

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-115883
(P2003-115883A)

(43)公開日 平成15年4月18日(2003.4.18)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 4 L 27/02

識別記号

F I
H 0 4 L 27/02

テーマコード(参考)
Z 5 K 0 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-311463(P2001-311463)

(22)出願日 平成13年10月9日(2001.10.9)

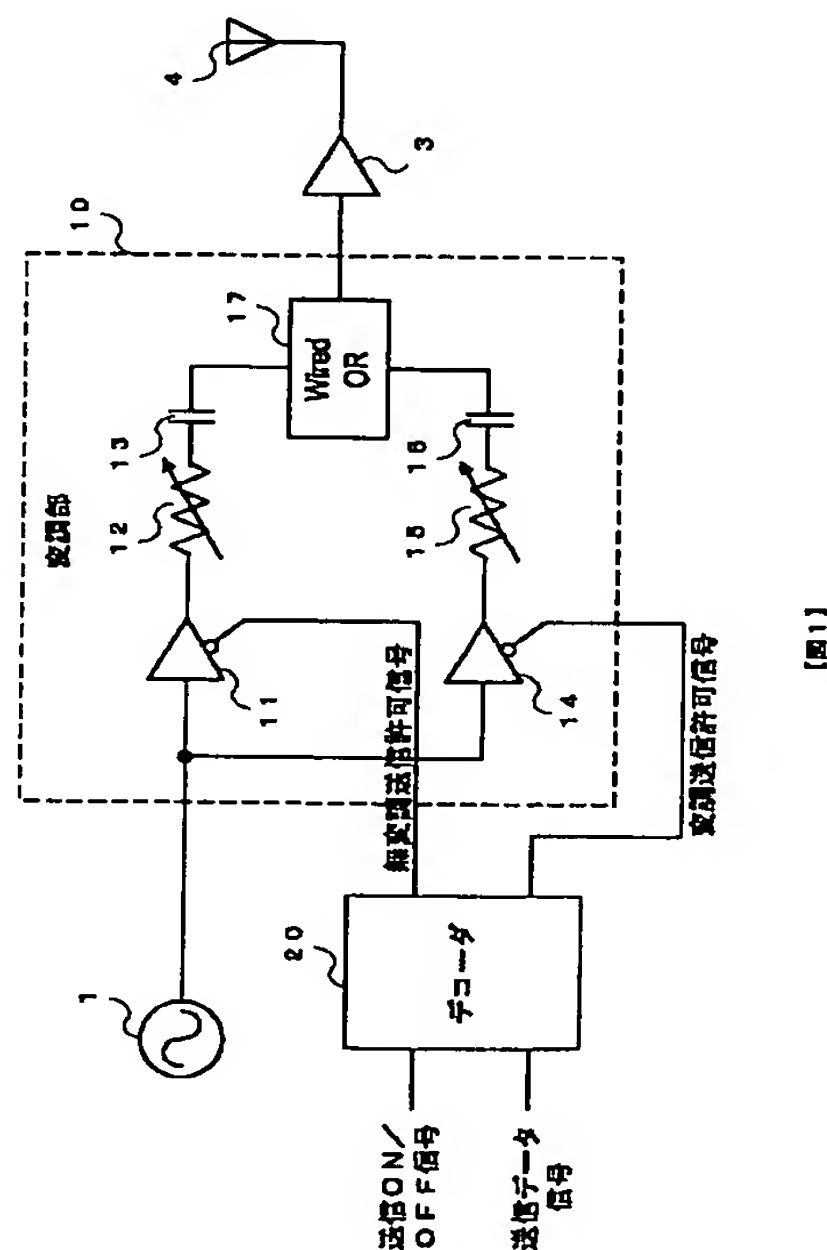
(71)出願人 000001122
株式会社日立国際電気
東京都中野区東中野三丁目14番20号
(72)発明者 渡辺 高洋
東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式
会社日立国際電気内
(72)発明者 舟久保 一夫
東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式
会社日立国際電気内
(74)代理人 100093104
弁理士 船津 暢宏 (外1名)
Fターム(参考) 5K004 AA03 DA03 DD01

(54)【発明の名称】 デジタルA S K変調回路

(57)【要約】

【課題】 従来のアナログA S K回路の部品コスト及び調整コストのコスト高と設計計算の煩雑さという問題点を解決し、部品点数を削減し、設計時の設定作業や調整作業を簡易化し、且つ安定した変調出力を得ることができるデジタルA S K変調回路を提供する。

【解決手段】 発振器1がデジタル化された搬送波を出力し、デコーダ20が、送信データ信号のデジタル値に応じて第1の送信許可信号と第2の送信許可信号とを切り替えて出力し、第1のバッファ11が搬送波を増幅し、第1の送信許可信号に従って出力を行い、第1の可変抵抗12が第1の振幅に調整して出力し、第2のバッファ14が搬送波を増幅し、第2の送信許可信号に従って出力を行い、第2の可変抵抗15が第2の振幅に調整して出力し、論理和回路17が合成して変調波として出力するデジタルA S K変調回路である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 搬送波を送信データ信号の2種類のデジタル値に対応する2種類の振幅の変調波を出力するデジタルASK変調回路であって、デジタル化された搬送波を出力する発振器と、送信データ信号を入力し、前記送信データ信号のデジタル値に応じて第1の送信許可信号と第2の送信許可信号とを切り替えて出力するデコーダと、前記搬送波を入力し、特定の増幅率で増幅し、前記デコーダから入力される第1の送信許可信号に従って出力を行う第1のバッファと、前記第1のバッファからの出力を第1の振幅に調整して出力する第1の可変抵抗と、前記搬送波を入力し、前記第1のバッファと同一の増幅率で増幅し、前記デコーダから入力される第2の送信許可信号に従って出力を行う第2のバッファと、前記第2のバッファからの出力を第2の振幅に調整して出力する第2の可変抵抗と、前記第1の可変抵抗からの出力と前記第2の可変抵抗からの出力とを合成して変調波として出力する論理和回路とを有することを特徴とするデジタルASK変調回路。

【請求項2】 第1のバッファが、搬送波を入力し、供給される電源電圧に応じた増幅率で増幅するバッファであり、前記第1のバッファからの出力の振幅を調整する固定抵抗と、前記固定抵抗で調整された振幅が第1の振幅になるよう前記第1のバッファへの供給電圧を設定した可変電圧源とを有し、第2のバッファが、前記搬送波を入力し、前記可変電圧源から供給される電源で前記第1のバッファと同一の増幅率で増幅する第2のバッファであり、第2の可変抵抗が、前記第2のバッファからの出力を第2の振幅に調整する可変抵抗であることを特徴とする請求項1記載のデジタルASK変調回路。

【請求項3】 第1のバッファが、搬送波を入力し、供給される電源電圧に応じた増幅率で増幅するバッファであり、前記第1のバッファからの出力の振幅を調整する第1の固定抵抗と、前記第1の固定抵抗で調整された振幅が第1の振幅になるよう前記第1のバッファへの供給電圧を設定した第1の可変電圧源とを有し、第2のバッファが、前記搬送波を入力し、供給される電源電圧に応じた増幅率で増幅するバッファであり、前記第2のバッファからの出力の振幅を調整する第2の固定抵抗と、前記第2の固定抵抗で調整された振幅が第2の振幅になるよう前記第2のバッファへの供給電圧を設定した第2の可変電圧源とを有することを特徴とする請求項1記載のデジタルASK変調回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ASK変調回路に係り、特に設計時の設定作業や調整作業を簡易化し、安定した変調出力を得ることができるデジタルASK変調回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ASK（振幅シフト・キーイング：Amplitude Shift Keying）変調は、搬送波の振幅を送信する情報に従って変化させる変調方式である。最も簡単な2値信号の場合（2ASK）には、1と0に対応して搬送波がON/OFFされることになり、ASKは、ON-Off-Keying（OOK）とも呼ばれている。

【0003】従来、ASK変調回路は、変調器としてミキサーを用いたアナログ変調回路や、簡易的なアッテネータなどをON/OFFさせて出力振幅を可変させるチョッパ（アッテネータ）変調回路を使用するものが一般的であった。従来のASK変調回路について、図5、図6を使って説明する。図5は、従来のミキサーを用いたASK変調回路の概略構成例を示す回路図であり、図6は、従来のチョッパ（アッテネータ）を用いたASK変調回路の概略構成例を示す回路図である。

【0004】従来のミキサーを用いたASK変調回路は、図5に示すように、アナログの搬送波を出力する発振器1'と、搬送波と送信データ信号とを混合して変調波を出力する変調器に相当するミキサ2と、送信用に変調波を増幅する送信アンプ3と、変調波を送信するアンテナ4と、送信アンプ3の電源を供給する電圧源5と、送信ON/OFF信号に従って電圧源5から送信アンプ3への電源供給/停止を切り換えるスイッチ6とから構成されている。

【0005】従来のミキサーを用いたASK変調回路では、送信時には送信ON/OFF信号がオンになってスイッチ6が接続されて電圧源5から送信アンプ3に電源が供給され、ミキサ2の働きによって、発振器1'からの搬送波が、入力される送信データ信号で変調され、送信アンプ3で増幅されてアンテナ4から送信される。そして、無送信時には、発振器1'からの搬送波は出力されてミキサ2から出力されるが、送信ON/OFF信号がオフになってスイッチ6が切断されて、電圧源5から送信アンプ3に電源が供給されないため、アンテナ4からは送信されないようになっている。

【0006】従来のチョッパ（アッテネータ）を用いたASK変調回路は、図6に示すように、アナログの搬送波を出力する発振器1'と、搬送波を送信データ信号によってチョッパ変調して変調波を出力する変調器に相当するチョッパ（アッテネータ）7と、送信用に変調波を増幅する送信アンプ3と、変調波を送信するアンテナ4と、送信アンプ3の電源を供給する電圧源5と、送信ON/OFF信号に従って電圧源5からの送信アン

プ3への電源供給/停止を切り換えるスイッチ6とから構成されている。

【0007】従来のチョッパ（アッテネータ）を用いたASK変調回路では、ミキサを用いたASK変調回路と同様に、送信時には送信ON/OFF信号がオンになってスイッチ6が接続されて電圧源5から送信アンプ3に電源が供給され、チョッパ（アッテネータ）7の働きによって、発振器1'からの搬送波が入力される送信データ信号で変調され、送信アンプ3で増幅されてアンテナ4から送信される。

【0008】尚、ASK変調回路に関する従来技術としては、平成13（2001）年4月27日公開の特開2001-119442号「ASK変調回路」（出願人：シャープ株式会社、発明者：西岡 芳樹他）がある。この従来技術は、発振回路からの搬送波を第1の増幅器に印加し、この第1の増幅器の電源をスイッチ回路にてデータ信号に応じてオン・オフすることにより、ASK変調波を発生するASK変調回路において、周囲温度を検出し、検出した温度値に基づき第1の増幅器の電源端子に印加される電源電圧値を制御し、電源端子に印加される電源電圧値を温度に対して変化させることにより、第1の増幅器の利得を変化させ、第1の増幅器から出力されるASK変調波の振幅を温度変化に対して一定に保持するものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のアナログのASK変調回路では、特にディスクリートで組み立てられているアナログの発振回路が温度特性を有しており、温度変化によって発振周波数が振れてしまうため、その結果温度変化によってASK変調波の振幅が

30

変化してしまうという問題点があった。

【0010】そして、図5に示した従来のミキサを用いたASK変調回路では、実装段階においては、スプリアス除去と送信波形にノイズを混合させない為に、ミキサ2の前後にフィルターを挿入させなければならない。また、図6に示した従来のチョッパ変調回路では、変調器としてアッテネータ7を用いる為に変調回路の前後の回路とのマッチングがくずれ、変調器出力波形が崩れてしまう恐れがあり、特に変調度が深い場合などは、アッテネータ7のLOSSを大きくしなければならないので、特にこの現象が顕著に現れる。上記のような状況により、変調回路として安定した特性を得るためには、各アナログ回路の設計計算が煩雑であることが問題である。また、上記説明した様な従来のアナログ回路では、ディスクリート回路である為に部品点数が多く、実装コストが高価になる上に、発振回路の同調調整、変調度の調整等の調整コストも必要で経済的でないという問題点があった。

【0011】本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、従来のアナログASK回路の部品コスト及び調整コ

50

ストのコスト高と設計計算の煩雑さという問題点を解決し、部品点数を削減し、設計時の設定作業や調整作業を簡易化し、且つ安定した変調出力を得ることができるデジタルASK変調回路を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するための本発明は、搬送波を送信データ信号の2種類のデジタル値に対応する2種類の振幅の変調波を出力するデジタルASK変調回路であって、デジタル化された搬送波を出力する発振器と、送信データ信号を入力し、送信データ信号のデジタル値に応じて第1の送信許可信号と第2の送信許可信号とを切り替えて出力するデコーダと、搬送波を入力し、特定の増幅率で増幅し、デコーダから入力される第1の送信許可信号に従って出力を行う第1のバッファと、第1のバッファからの出力を第1の振幅に調整して出力する第1の可変抵抗と、搬送波を入力し、第1のバッファと同一の増幅率で増幅し、デコーダから入力される第2の送信許可信号に従って出力を行う第2のバッファと、第2のバッファからの出力を第2の振幅に調整して出力する第2の可変抵抗と、第1の可変抵抗からの出力と第2の可変抵抗からの出力とを合成して変調波として出力する論理和回路と、を有するものなので、デジタル信号だけでASK変調が可能になり、設計時の設定作業や調整作業を簡易化し、且つ安定した変調出力を得ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。尚、以下で説明する機能実現手段は、当該機能を実現できる手段であれば、どのような回路又は装置であっても構わず、また機能の一部又は全部をソフトウェアで実現することも可能である。更に、機能実現手段を複数の回路によって実現してもよく、複数の機能実現手段を単一の回路で実現してもよい。

【0014】本発明に係るデジタルASK変調回路は、発振器がデジタル化された搬送波を出力し、デコーダが、送信データ信号を入力して、送信データ信号のデジタル値に応じて第1の送信許可信号と第2の送信許可信号とを切り替えて出力し、第1のバッファが搬送波を入力し、特定の増幅率で増幅し、デコーダから入力される第1の送信許可信号に従って出力を行い、第1の可変抵抗が第1の振幅に調整して出力し、第2のバッファが搬送波を入力し、第1のバッファと同一の増幅率で増幅し、デコーダから入力される第2の送信許可信号に従って出力を行い、第2の可変抵抗が第2の振幅に調整して出力し、論理和回路が第1の可変抵抗からの出力と第2の可変抵抗からの出力とを合成して変調波として出力するものなので、デジタル信号だけでASK変調が可能になり、設計時の設定作業や調整作業を簡易化し、且つ安定した変調出力を得ることができるものである。

【0015】まず、本発明の実施の形態に係るデジタルASK変調回路の第1の構成例について図1を使って説明する。図1は、本発明に係る第1のデジタルASK変調回路の概略構成例を示す回路図である。尚、図5、図6と同様の構成をとる部分については同一の符号を付して説明する。本発明に係る第1のデジタルASK変調回路（第1の回路）は、図1に示すように、発振器1と、デコーダ20と、変調部10と、送信アンプ3と、アンテナ4とから構成されている。そして、変調部10の内部は、送信データ信号の一方のデジタル値（例えば0

（ゼロ））に対応する変調出力系（以降は、無変調信号の出力系と呼ぶ）として、無変調用バッファ11と可変抵抗12とコンデンサ13とから構成され、送信データ信号の他方のデジタル値（例えば1）に対応する変調出力系（以降は、変調信号の出力系）として、変調用バッファ14と可変抵抗15とコンデンサ16とから構成され、両出力系からの信号のORを取るOR回路17が設けられている。

【0016】第1の回路の各部について説明する。送信アンプ3とアンテナ4は従来のASK変調回路と同様の構成であり、送信アンプ3は、送信用に変調波を増幅する一般的な増幅器であり、アンテナ4は、変調波を送信する一般的な送信アンテナである。発振器1は、デジタル化された搬送波を出力する発振器であり、後述する変調部10内の無変調用バッファ11と変調用バッファ14に、同相の搬送波周波数を供給するものである。

【0017】デコーダ20は、送信ON/OFF信号とデジタルの送信データ信号とを入力して、その2つの値の組み合わせに応じて、無変調送信許可信号及び変調送信許可信号を切り換えて出力するものである。ここで、無変調送信許可信号は、後述する無変調用バッファ11の出力動作を停止/許可する信号であり、変調送信許可信号は、後述する変調用バッファ14の出力動作を停止/許可する信号である。尚、無変調送信許可信号及び変調送信許可信号が請求項の第1の許可信号及び第2の許可信号に相当している。

【0018】ここで、下記に、送信ON/OFF信号と送信データ信号の値に応じて生成される無変調送信許可信号と変調許可信号の具体例に付いて、図2を使って説明する。図2は、本発明のデコーダ20における入出力信号のマトリックスを示す説明図である。図2において、デコーダ20への入力信号（I）である送信ON/OFF信号は、送信OFFの場合には、ASK変調器の出力停止を指示しておりLowとし、送信ONの場合には、変調、無変調信号をASK変調器から出力させることを指示しHighとする。また、もう1つの入力信号（I）である送信データ信号は、デジタル値で0（ゼロ）又は1の値を取るものであり、例えば、0（ゼロ）の場合に、変調無し（Low）とし、1の場合に変調有り（High）とする。

【0019】そして、送信ON/OFF信号が送信OFFの場合には、ASK変調器の出力を停止するために、送信周波数（搬送波）を出力しないようにするため、無変調送信許可信号と変調送信許可信号の両方を出力不許可（High）とする。その結果、後述する無変調用バッファ11及び変調用バッファ14の両方から変調波が送出されず、結果的にASK変調出力は停止される。また、送信ON/OFF信号が送信ONの場合で、送信データ信号が0（ゼロ）、すなわち変調無し（Low）の場合には、無変調出力系の信号を出力するために、無変調送信許可信号を出力許可（Low）とし、変調送信許可信号を出力不許可（High）とする。逆に、送信ON/OFF信号が送信ONの場合で、送信データ信号が1、すなわち変調有り（High）の場合には、変調出力系の信号を出力するために、無変調送信許可信号を出力不許可（High）とし、変調送信許可信号を出力許可（Low）とする。

【0020】変調部10内の無変調出力系の無変調用バッファ11は、発振器1からの搬送波を入力し一定の増幅率で増幅して、デコーダ20からの無変調送信許可信号の反転信号の制御によって出力制御を行うものである。具体的には、無変調送信許可信号が不許可（High）であった場合、バッファ出力がハイインピーダンスになって出力されず、無変調送信許可信号が許可（Low）であった場合、バッファ出力がローインピーダンスになって出力されるように制御されている。尚、図には示していないが、無変調用バッファ11には、固定電圧値の電源が供給されている。可変抵抗12は、送信データ信号が値0（ゼロ）、すなわち無変調の時の振幅になるように無変調用バッファ11からの出力の振幅を抑制する抵抗である。コンデンサ13は、可変抵抗12からの出力信号の直流成分（DC）をカットするもので、これは、後続の送信アンプ3の入力までに直流成分（DC）の消費されるような素子がある場合に、無変調用バッファ11の消費電力がDCの消費分増えてしまうからである。

【0021】同様に、変調部10内の変調出力系の変調用バッファ14は、発振器1からの搬送波を入力し無変調用バッファ11と同様の特性（同じ増幅率）で増幅して、デコーダ20からの変調送信許可信号の反転信号の制御によって出力制御を行うものである。具体的には、変調送信許可信号が不許可（High）であった場合、バッファ出力がハイインピーダンスになって出力されず、変調送信許可信号が許可（Low）であった場合、バッファ出力がローインピーダンスになって出力されるように制御されている。尚、図には示していないが、変調用バッファ14には、固定電圧値の電源が供給されている。可変抵抗15は、送信データ信号が値1、すなわち変調の時の振幅になるように変調用バッファ14からの出力の振幅を抑制する抵抗である。コンデンサ16

は、可変抵抗15からの出力信号の直流成分(DC)をカットするもので、これは、後続の送信アンプ3の入力までに直流成分(DC)の消費されるような素子がある場合に、変調用バッファ14の消費電力がDCの消費分増えてしまうからである。OR回路17は、無変調出力系の出力と、変調出力系の出力とを入力し、ORを取って合成して出力するOR回路であり、固定配線方式(Wired)のOR回路である。

【0022】本発明の第1の回路の動作は、発振器1からデジタル化された搬送波が出力され、無変調用バッファ11と変調用バッファ14に同相の搬送波周波数が入力されている。そして、送信ON/OFF信号が送信OFFの場合には、デコーダ20の働きによって、無変調送信許可信号と変調送信許可信号の両方が出力不許可

(High)になり、無変調用バッファ11及び変調用バッファ14の出力は、ハイインピーダンスとなって停止され、変調部10出力は停止されて、ASK変調器の出力は停止される。

【0023】一方、送信ON/OFF信号が送信ONの場合には、送信データ信号が0(ゼロ)、すなわち変調無し(Low)の場合に、デコーダ20の働きによって、無変調送信許可信号のみが出力許可(Low)になり、無変調用バッファ11で増幅された出力が、可変抵抗12で無変調の時の振幅に抑制され、コンデンサ13で直流成分(DC)がカットされて、OR回路17を介して出力され、送信アンプ3で増幅されて、アンテナ4から送信される。また、送信ON/OFF信号が送信ONで送信データ信号が1、すなわち変調有り(High)の場合には、デコーダ20の働きによって、変調送信許可信号のみが出力許可(Low)になり、変調用バッファ14で増幅された出力が、可変抵抗15で変調の時の振幅に抑制され、コンデンサ16で直流成分(DC)がカットされて、OR回路17を介して出力され、送信アンプ3で増幅されて、アンテナ4から送信されるようになっている。

【0024】図1に示した第1のデジタルASK変調回路では、ASK変調波形を作るために、無変調出力系と変調出力系の2つの系統を設け、共通の発振器1からの搬送波出力を同じ特性の無変調用バッファ11又は変調用バッファ14を用いて増幅し、各バッファ出力に可変抵抗12又は可変抵抗15を挿入して、それぞれ無変調、変調時の出力振幅を変えて出力するようにしている。そして、デコーダ20の働きで、送信データ信号の値によって、無変調用バッファ11又は変調用バッファ14の何れかの出力を停止させて、停止されていない系統の出力をOR回路17を介して変調部10出力とし、送信アンプ3で増幅してアンテナ4から送信する。

【0025】よって、本発明の第1の回路によれば、発振器1が搬送波をデジタル化して出力するので、従来のアナログの発振器1'のように温度変化によって搬送波

の発信周波数が振れてしまうような問題がなく、安定した特性の搬送波周波数のASK変調波が得られ、またデジタル信号だけでASK変調が可能になり、設計時の計算の煩雑さがなくなる効果がある。

【0026】また、本発明の第1の回路では、デコーダ20において、デジタルの送信データ信号の0(L)か1(H)かを判断し、その判断結果に従って、無変調系からの出力と変調系からの出力を切り替えて変調波として用いるので、従来の変調回路のように、送信データ信号を直接変調に用いるわけではないので、変調波の立ち上がり、立ち下がりがはっきりした変調波が得られることになる。

【0027】次に、本発明の実施の形態に係るデジタルASK変調回路の第2の構成例について図3を使って説明する。図3は、本発明に係る第2のデジタルASK変調回路の概略構成例を示す回路図である。尚、図1と同様の構成をとる部分については同一の符号を付して説明する。本発明に係る第2のデジタルASK変調回路(第2の回路)は、図3に示すように、第1の回路と同様の構成として、発振器1と、デコーダ20と、変調部10'と、送信アンプ3とアンテナ4とから構成され、更に第2の回路の特徴部分として、可変電圧源21が設けられている。そして、変調部10'は、第1の回路の変調部10と内部構成が若干異なっており、変調部10'の内部は、無変調信号の出力系が、無変調用バッファ11と固定抵抗12'とコンデンサ13とから構成され、変調信号の出力系が、変調用バッファ14と可変抵抗15とコンデンサ16とから構成され、両出力系からの信号のORを取るOR回路17が設けられている。尚、本発明の第2の回路において、固定抵抗12'は、必ずしもなくても構わない。

【0028】第2の回路の各部について説明するが、発振器1、送信アンプ3、アンテナ4、デコーダ20は、第1の回路のそれと全く同様の構成要素である。可変電圧源21は、無変調用バッファ11及び変調用バッファ14に電源電圧を供給する電圧源であり、供給する電圧値を可変にできるものである。尚、設定する電圧値は、後述の固定抵抗12'の値との関係で、無変調用バッファ11で増幅され、固定抵抗12'で振幅を抑圧された結果が、無変調の時の振幅になるように調整された電圧値とする。

【0029】変調部10'内の無変調出力系の無変調用バッファ11は、発振器1からの搬送波を入力し可変電圧源21からの供給電圧に応じた増幅率で増幅して、デコーダ20からの無変調送信許可信号の反転信号の制御によって出力制御を行うものである。具体的には、無変調送信許可信号が不許可(High)であった場合、バッファ出力がハイインピーダンスになって出力されず、無変調送信許可信号が許可(Low)であった場合、バッファ出力がローインピーダンスになって出力されるよ

うに制御されている。固定抵抗12'は、抵抗値が固定の抵抗であり、可変電圧源21の電圧値と、この抵抗値との関係で、送信データ信号が値0（ゼロ）、すなわち無変調の時の振幅になるように無変調用バッファ11からの出力の振幅を抑制する抵抗である。

【0030】変調用バッファ14は、発振器1からの搬送波を入力し無変調用バッファ11と同様に可変電圧源21からの電圧で同様の特性（同じ増幅率）で増幅して、デコーダ20からの変調送信許可信号の反転信号の制御によって出力制御を行うものである。可変抵抗15は、送信データ信号が値1、すなわち変調の時の振幅になるように変調用バッファ14からの出力の振幅を抑制する抵抗であり、変調用バッファ14が第1の回路の変調用バッファ14とは増幅率が異なる可能性があるもので、可変抵抗15における抵抗値は第1の回路のそれとは異なる可能性がある。尚、変調部10'内のその他の構成要素については、第1の回路のそれと全く同様であるので、説明を省略する。

【0031】本発明の第2の回路の動作は、第1の回路と同様であるが、変調部10'内の無変調系において、無変調用バッファ11の出力に続く抵抗を固定抵抗12'とするか、若しくは取り外して、無変調用バッファ11に供給している電源を可変電圧源21にすることによって、無変調信号の振幅を調整している点が異なっている。よって、本発明の第2の回路（図3）は、第1の回路（図1）に比べて無変調系の無変調用バッファ11用の供給電源を固定電圧源から可変電圧源へ変更する分のコストは増加するが、無変調用バッファ11の出力インピーダンスを後段の回路の入力インピーダンスにあわせるように特定（固定）の抵抗値で固定しておきながら、可変電圧源21の電圧を変えることによって希望の変調を実現できるメリットがある。無変調時のマッチングを正確に合わせなければならない場合に有効である。

【0032】尚、図3では、変調部10'内の無変調系の抵抗を固定抵抗12'とし、変調系の抵抗は可変抵抗15のままとしているが、逆に無変調系は可変抵抗12のままにして変調系の抵抗を可変抵抗15から固定抵抗にしても構わない。

【0033】次に、本発明の実施の形態に係るデジタルASK変調回路の第3の構成例について図4を使って説明する。図4は、本発明に係る第3のデジタルASK変調回路の概略構成例を示す回路図である。尚、図1、図3と同様の構成をとる部分については同一の符号を付して説明する。本発明に係る第3のデジタルASK変調回路（第3の回路）は、図4に示すように、第1の回路と同様の構成として、発振器1と、デコーダ20と、変調部10''と、送信アンプ3とアンテナ4とから構成され、更に第3の回路の特徴部分として、可変電圧源22、可変電圧源23が設けられている。そして、変調部

10''は、第1の回路の変調部10と内部構成が若干異なっており、変調部10''の内部は、無変調信号の出力系が、無変調用バッファ11と固定抵抗12'とコンデンサ13とから構成され、変調信号の出力系が、変調用バッファ14と固定抵抗15'とコンデンサ16とから構成され、両出力系からの信号のORを取るOR回路17が設けられている。尚、本発明の第3の回路において、固定抵抗12'及び固定抵抗15'は、必ずしもなくても構わない。

【0034】第3の回路の各部について説明するが、発振器1、送信アンプ3、アンテナ4、デコーダ20は、第1の回路のそれと全く同様の構成要素である。可変電圧源22は、無変調用バッファ11に電源電圧を供給する電圧源であり、供給する電圧値を可変にできるものである。尚、設定する電圧値は、後述の固定抵抗12'の値との関係で、無変調用バッファ11で増幅され、固定抵抗12'で振幅を抑圧された結果が、無変調の時の振幅になるように調整された電圧値とする。同様に、可変電圧源23は、変調用バッファ14に電源電圧を供給する電圧源であり、供給する電圧値を可変にできるものである。尚、設定する電圧値は、後述の固定抵抗15'の値との関係で、変調用バッファ14で増幅され、固定抵抗15'で振幅を抑圧された結果が、変調の時の振幅になるように調整された電圧値とする。

【0035】変調部10''内の無変調出力系の無変調用バッファ11は、発振器1からの搬送波を入力し可変電圧源22からの供給電圧に応じた増幅率で増幅して、デコーダ20からの無変調送信許可信号の反転信号の制御によって出力制御を行うものである。具体的には、無変調送信許可信号が不許可（High）であった場合、バッファ出力がハイインピーダンスになって出力されず、無変調送信許可信号が許可（Low）であった場合、バッファ出力がローインピーダンスになって出力されるように制御されている。固定抵抗12'は、抵抗値が固定の抵抗であり、可変電圧源22の電圧値と、この抵抗値との関係で、送信データ信号が値0（ゼロ）、すなわち無変調の時の振幅になるように無変調用バッファ11からの出力の振幅を抑制する抵抗である。

【0036】同様に、変調部10''内の変調出力系の変調用バッファ14は、発振器1からの搬送波を入力し可変電圧源23からの供給電圧に応じた増幅率で増幅して、デコーダ20からの変調送信許可信号の反転信号の制御によって出力制御を行うものである。具体的には、変調送信許可信号が不許可（High）であった場合、バッファ出力がハイインピーダンスになって出力されず、変調送信許可信号が許可（Low）であった場合、バッファ出力がローインピーダンスになって出力されるように制御されている。固定抵抗15'は、抵抗値が固定の抵抗であり、可変電圧源23の電圧値と、この抵抗値との関係で、送信データ信号が値1、すなわち変調の

時の振幅になるように変調用バッファ14からの出力の振幅を抑制する抵抗である。尚、変調部10"内のその他の構成要素については、第1の回路のそれと全く同様であるので、説明を省略する。

【0037】本発明の第3の回路の動作は、第1の回路と同様であるが、変調部10"内の無変調系において、無変調用バッファ11の出力に続く抵抗を固定抵抗12'とするか、若しくは取り外して、無変調用バッファ11に供給している電源を可変電圧源22にすることによって、無変調信号の振幅を調整し、同様に変調系において、変調用バッファ14の出力に続く抵抗を固定抵抗15'とするか、若しくは取り外して、変調用バッファ14に供給している電源を可変電圧源23にすることによって、変調信号の振幅を調整している点が異なっている。よって、本発明の第3の回路(図4)は、第1の回路(図1)に比べて無変調系、変調系の各バッファ用の供給電源を固定電圧源から可変電圧源へ変更する分のコストは増加するが、無変調系、変調系の各バッファの出力インピーダンスを後段の回路の入力インピーダンスにあわせるように特定(固定)の抵抗値で固定しておきながら、可変電圧源21の電圧を変えることによって各々希望の変調度を実現できるメリットがある。無変調時、変調時のマッチングを正確に合わせなければならない用途に有効である。

【0038】本発明の第1～第3の回路において、スプリアスなどを除去する必要がある場合には、変調部10又は変調部10'又は変調部10"と後段の回路の間にフィルタを挿入すれば良い。

【0039】尚、上記発明の説明では、ASK変調における最も簡単な例である2値信号の変調(2ASK)の場合で説明してきたが、多値ASKに応用も可能であり、信号の種類に対応する種類の振幅を実現するバッファ、バッファ用の固定電圧源又は可変電圧源、可変抵抗又は固定抵抗、コンデンサからなる系統を設け、デコーダ20において、送信データ信号の値に応じて、対応する系統のバッファに対して送信出力を許可する信号を出力し、それ以外の系統のバッファに対しては、送信出力を許可しないようにすれば、実現可能である。

【0040】本発明の実施の形態に係るデジタルASK変調回路によれば、発振器1が搬送波をデジタル化して出力するので、従来のアナログの発振器1'のように温度変化によって搬送波の発信周波数が振れてしまうような問題がなく、安定した特性の搬送波周波数のASK変調波が得られる効果がある。

【0041】また、本発明のデジタルASK変調回路では、デコーダ20において、デジタルの送信データ信号の0(L)か1(H)かを判断し、その判断結果に従って、無変調系からの出力と変調系からの出力を切り替えて変調波として用いるので、従来の変調回路のように、送信データ信号を直接変調に用いるわけではないので、

変調波の立ち上がり、立ち下がりがはっきりした安定した変調波が得られる効果がある。

【0042】また、本発明のデジタルASK変調回路では、発振器1からデジタル化されて発振される搬送波を用い、無変調用バッファ11又は変調用バッファ14における電源電圧で制御される増幅率と、可変抵抗12又は固定抵抗12'、可変抵抗15又は固定抵抗15'との組み合わせによって、変調波の振幅を調整するので、設計時の計算の煩雑さや調整作業の煩雑さを回避できる効果がある。

【0043】また、簡単なディジタル回路構成でASK変調器を実現できるので、実装時の部品点数を削減し、小型化を可能にする効果がある。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、発振器がデジタル化された搬送波を出力し、デコーダが、送信データ信号を入力して、送信データ信号のデジタル値に応じて第1の送信許可信号と第2の送信許可信号とを切り替えて出力し、第1のバッファが搬送波を入力し、特定の増幅率で増幅し、デコーダから入力される第1の送信許可信号に従って出力を行い、第1の可変抵抗が第1の振幅に調整して出力し、第2のバッファが搬送波を入力し、第1のバッファと同一の増幅率で増幅し、デコーダから入力される第2の送信許可信号に従って出力を行い、第2の可変抵抗が第2の振幅に調整して出力し、論理和回路が第1の可変抵抗からの出力と第2の可変抵抗からの出力とを合成して変調波として出力するデジタルASK変調回路としているので、ディジタル信号だけでASK変調が可能になり、設計時の設定作業や調整作業を簡易化し、且つ安定した変調出力を得ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1のデジタルASK変調回路の概略構成例を示す回路図である。

【図2】本発明のデコーダにおける入出力信号のマトリックスを示す説明図である。

【図3】本発明に係る第2のデジタルASK変調回路の概略構成例を示す回路図である。

【図4】本発明に係る第3のデジタルASK変調回路の概略構成例を示す回路図である。

【図5】従来のミキサを用いたASK変調回路の概略構成例を示す回路図である。

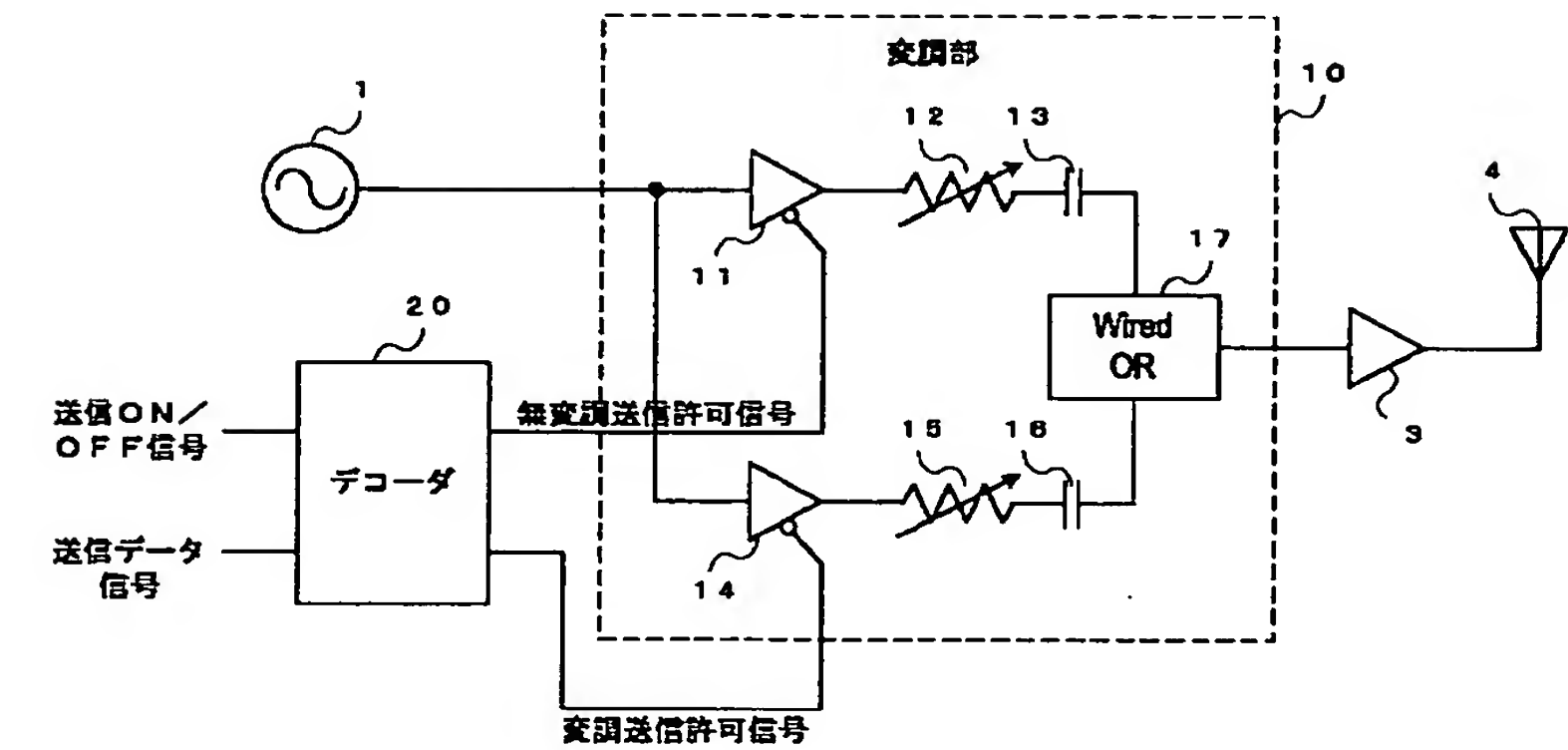
【図6】従来のチョッパ(アッテネータ)を用いたASK変調回路の概略構成例を示す回路図である。

【符号の説明】

1…発振器、 2…ミキサ、 3…送信アンプ、 4…アンテナ、 5…電圧源、 6…スイッチ、 7…チョッパ(アッテネータ)、 10、10'、10"…変調部、 11…無変調用バッファ、 12…可変抵抗、 12'…固定抵抗、 13…コンデンサ、 14…変調用バッファ、 15…可変抵抗、 15'…固定抵

抗、 16…コンデンサ、 17…OR回路、 20…* *デコーダ、 21, 22, 23…可変電圧源

【図1】



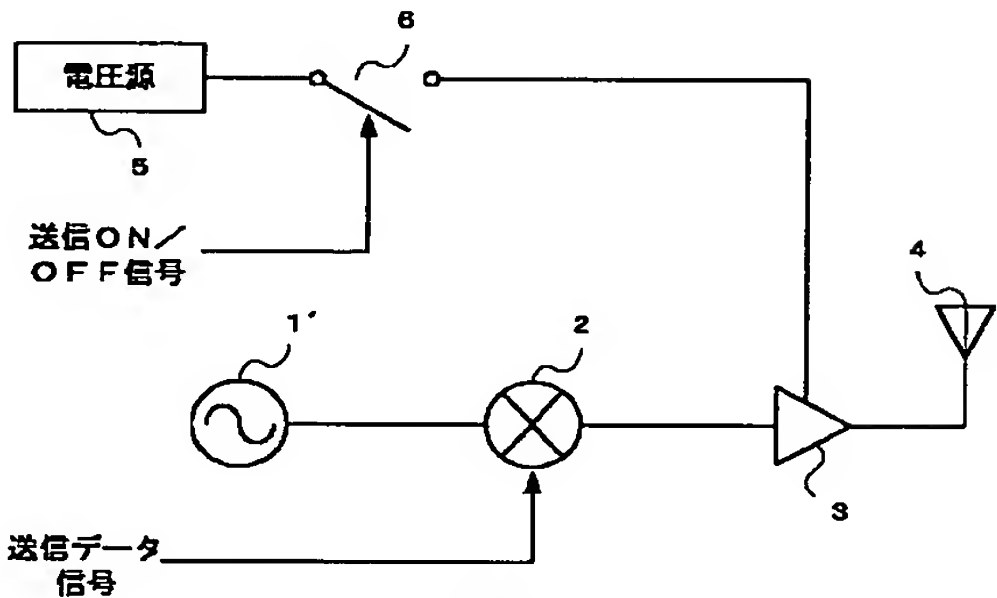
【図1】

【図2】

送信ON/OFF信号 (I)	送信データ 信号 (I)	無変調送信 許可信号 (O)	変調送信 許可信号 (O)
L (送信OFF)	L (変調なし)	H (出力不許可)	H (出力不許可)
L	H (変調あり)	H	H
H (送信ON)	L	L (出力許可)	H
H	H	H	L (出力許可)

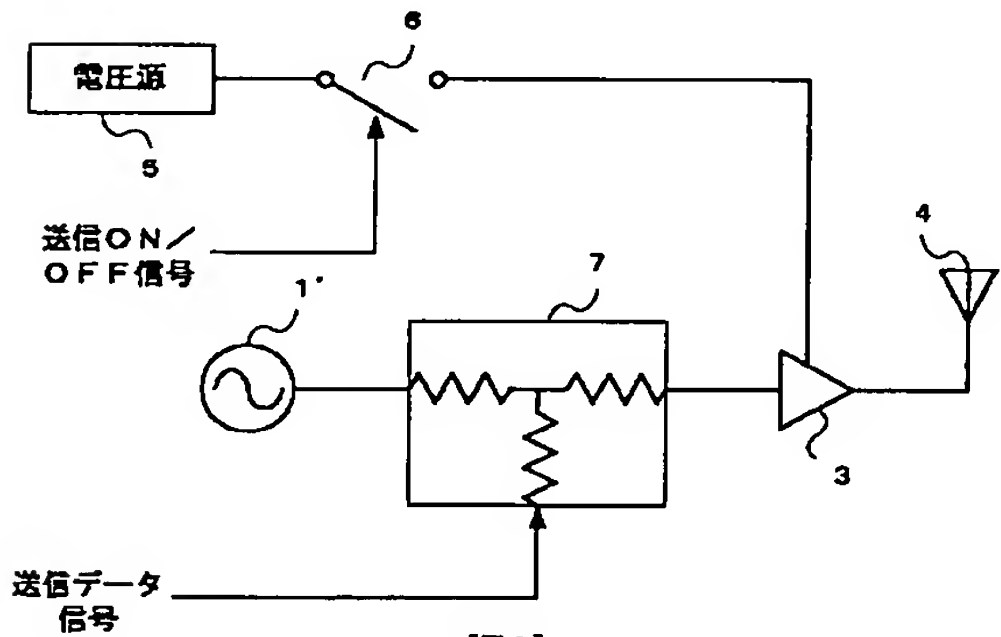
【図2】

【図5】



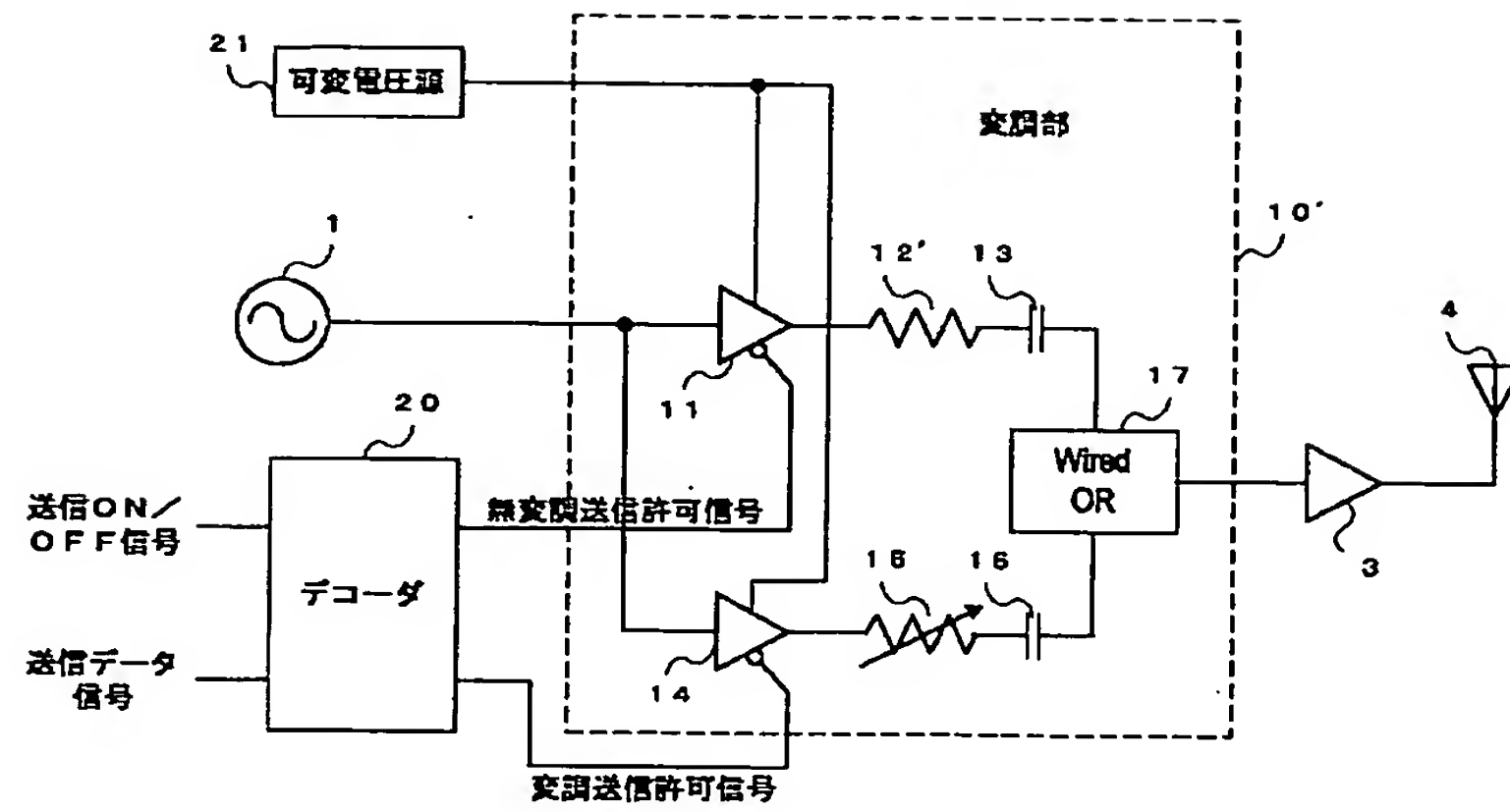
【図5】

【図6】



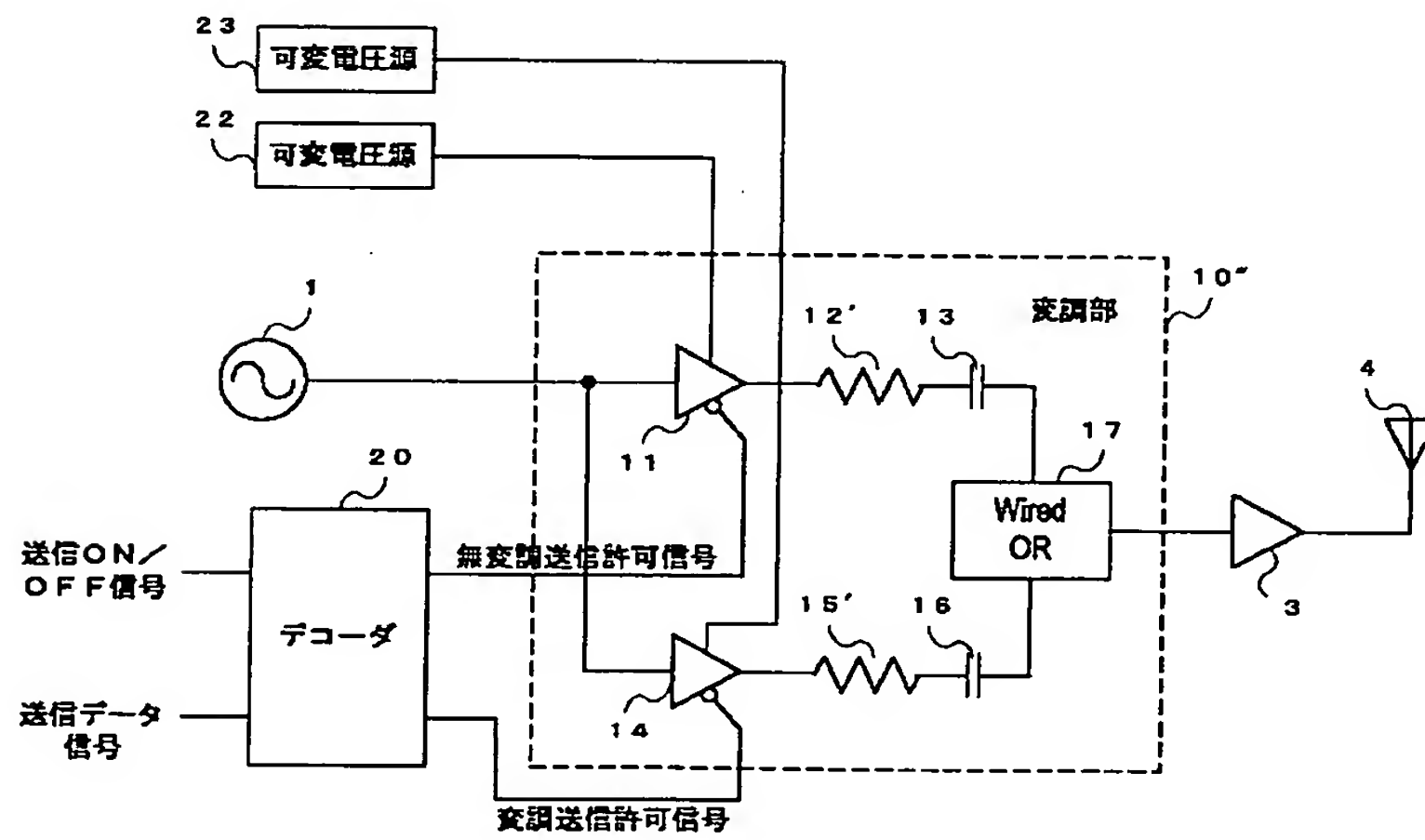
【図6】

【図3】



【図3】

【図4】



【図4】